

## （仮称）妙典橋の製作・地組立・浜出し・架設

### Fabrication, Ground Assembly, Shipment and Construction of Myoden Bridge



熊倉 正徳\*<sup>1</sup>  
Masanori KUMAKURA



村上 貴紀\*<sup>2</sup>  
Takanori MURAKAMI



安田 直之\*<sup>3</sup>  
Naoyuki YASUDA



中垣内 龍二\*<sup>4</sup>  
Ryuji NAKAGAITO

#### 要旨

（仮称）妙典橋は、県道船橋行徳線の整備事業のうち、一級河川江戸川（江戸川放水路）を渡河する鋼6径間連続鋼床版箱桁形式の高架橋である。本工事では、架橋地点の環境条件を配慮した“台船一括架設工法”を採用し、その適用に向けた工場製作、工場地組立及び大ブロック浜出しの施工を実施した。

キーワード：地組立、架設工法

#### 1. はじめに

（仮称）妙典橋は、東京外かく環状道路の整備に関連して、一級河川江戸川（江戸川放水路）を渡河し市川市高谷地区と妙典地区を結ぶ鋼6径間連続鋼床版箱桁橋であり（図-1～3）、完成すれば市川市内の交通混雑の緩和と災害時の緊急輸送路として重要な役割を担う路線となる。

本工事は、6径間連続桁のうちP6～P7間の101.750mを

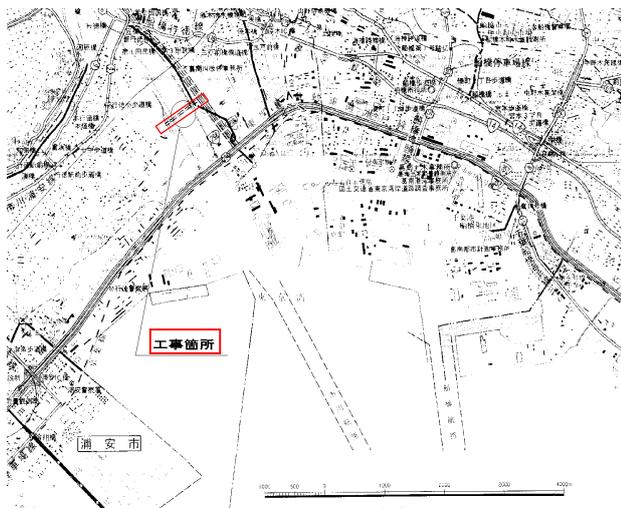


図-1 架橋位置図

製作及び架設する工事で橋梁架橋地点にはトビハゼ等の貴重種の生息が確認されていることから干潟生態系に配慮した架設工法（台船一括架設）を採用している。

本稿ではこの工場製作、工場地組立、浜出し及び架設に関する内容について報告する。

#### 2. 工事概要

- (1) 工事名 社会資本整備総合交付金工事  
（（仮称）妙典橋上部工その1）

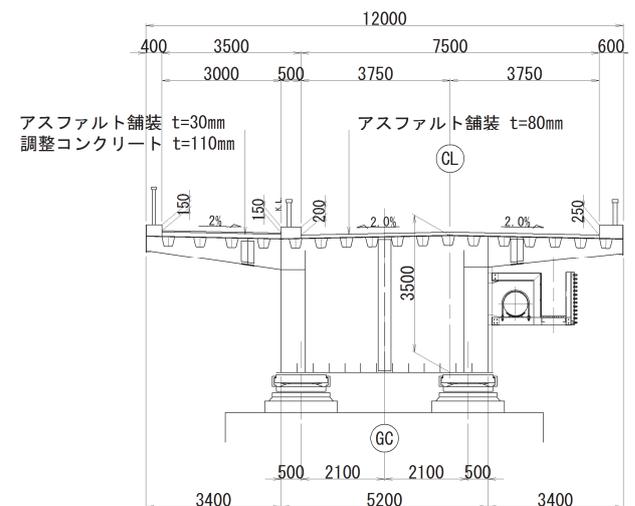


図-2 断面図

\*<sup>1</sup> 橋梁事業本部 千葉工場計画部計画グループグループリーダー  
\*<sup>2</sup> 橋梁事業本部 千葉工場技術研究所生産技術グループグループリーダー

\*<sup>3</sup> 橋梁事業本部 千葉工場製造部製造グループ  
\*<sup>4</sup> 橋梁事業本部 技術本部技術部東京計画グループサブリーダー

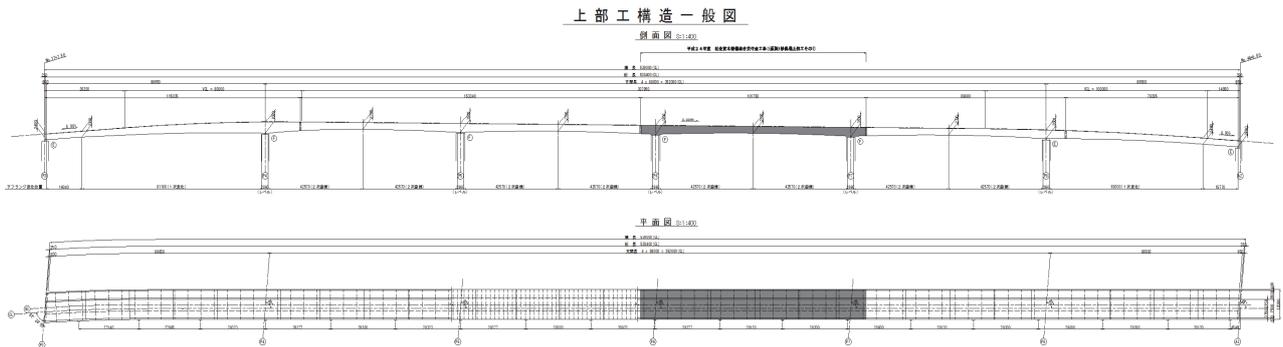


図-3 上部工一般図

- (2) 発注者 千葉県
- (3) 受注者 宮地・三菱特定建設工事共同企業体
- (4) 工事場所 千葉県市川市高谷
- (5) 工期 平成25年7月3日～平成27年1月31日
- (6) 橋長 630.000m (本工事施工長：101.750m)
- (7) 支間割 98.650m+4@88.000m+86.500m
- (8) 幅員 車道：7.500m、歩道：3.000m
- (9) 架設工法 台船一括架設工法

中間ダイヤフラムおよび横リブには、一体組立の寸法精度の向上、溶接作業から地組立までのコの字での部材形状の保持、地組立溶接継手の過大な目違いの防止のために、**写真-2**に示す形状保持材を設置した。なお、形状保持は一体組立で取り付け、地組立の高力ボルト締付け完了後に撤去した。

### 3. 工場製作

#### (1) 工場製作

本橋の箱桁断面は左右2分割構造（コの字形）であり、箱桁断面の寸法精度を確保するために、本溶接前の箱桁の組立は左右のブロックを別々に組立てるのではなく一体組立とした（**写真-1**）。本組立では、地組立継手が全断面溶接であることから、地組立溶接継手のルートギャップや目違いの許容値を考慮したウェブ高、ウェブ間隔の相対誤差管理を行った。一体組立完了後は、クレーン能力の都合上、コの字の単品ブロックに分割して溶接作業を実施した。



写真-1 箱桁の一体組立状況



写真-2 形状保持材の設置状況

#### (2) 工場地組立

##### 1) 組立

地組立は、当社の岸壁付近にて行った。組立は300ton吊クローラークレーンにて行い、箱桁の組立を先行した後に側鋼床版の組立とした。箱桁の組立状況を**写真-3**、組立完了後状況を**写真-4**に示す。

##### 2) 地組立溶接

地組立溶接の溶接順序は、溶接収縮量の影響や溶接設備の移動などを考慮し、2ブロックずつ行った（**図-4**）。この2ブロックの中での溶接順序は、下記の通りとした。なお、括弧内は溶接方法を示し、全て裏当て材を用いた片面溶接である。

- ①主桁下フランジ横シーム (CO<sub>2</sub>半自動溶接)
- ②デッキプレート横シーム (サブマージアーク溶接)
- ③主桁ウェブ (CO<sub>2</sub>自動溶接+CO<sub>2</sub>半自動溶接)
- ④主桁下フランジ縦シーム (CO<sub>2</sub>半自動溶接)
- ⑤デッキプレート縦シーム (サブマージアーク溶接)
- ⑥側縦桁 (CO<sub>2</sub>半自動溶接)

地組立溶接による溶接収縮量は、経験値より1継手あたり2mmとし、部材長および大ブロック全長に見込んだ。

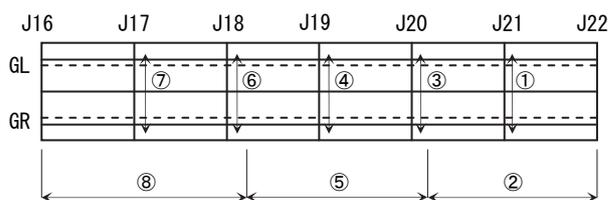
内部きず検査は超音波自動探傷試験とし、継手端部など自動探傷が適用できない箇所は手動探傷とした。自動探傷要領は過去の実証試験の結果より、自動探傷にて検出したしきい値を超えるエコーを検出した箇所を手動探傷して評価することにした。自動探傷装置は、U-Master (新日本非破壊検査(株)製) を適用し、しきい値はL/2線、許容内部きず寸法はt/6mm (t≤18mmは3mm以下) である。デッキプレートの自動探傷状況を写真-5に示す。



写真-3 箱桁の組立状況



写真-4 組立完了状況



※ O内の数字は横シームと縦シームの溶接順序を示す。

図-4 溶接順序



写真-5 デッキプレートの超音波自動探傷試験状況

### 3) 大ブロック継手の精度管理

J16~J22大ブロックの出来形精度を向上させるため、デジタルカメラを用いた3次元計測システム (PIXXIS) にてJ16とJ22の部材断面寸法 (鋼床版全幅、フランジ幅、腹板間隔、腹板高さ) を計測し、出来形規格値の50%で管理した。

## 4. 台船一括架設

### (1) 架設概要

本工事はジャッキによる吊り上げとデッキリフトによる昇降の二つの扛上設備を併用した台船による桁一括架設である (図-5、写真-6)。

江戸川河口域にある既設橋梁の桁下を台船が通過する際は台船上の設備構造高が制約されるが、現地での約6mの桁の吊り上げをすべてジャッキだけで施工すると

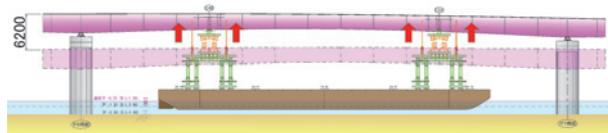


図-5 架設概要

ジャッキ設置位置が高くなる。そこで下から突き上げるデッキリフトを併用することによって、桁下通過時の設備高を最大限に抑えることを図った。

ただしデッキリフトは本来陸上での利用が多く、水上工事での使用実績は極端に少ない。ジャッキ伸長時における台船の動揺による水平力の影響が懸念されたため、最大ストローク2.1mのうち、使用を1.6m程度に抑えることとした。

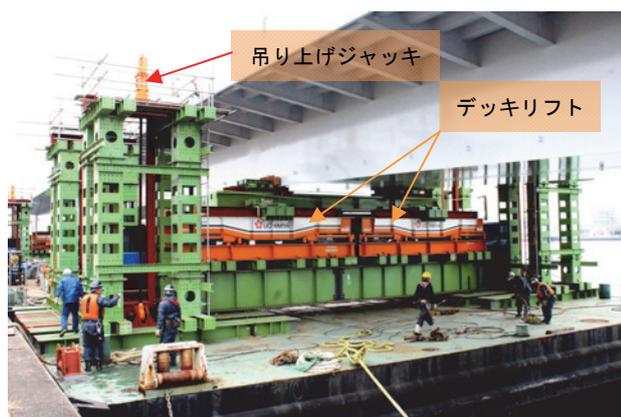


写真-6 扛上設備

## (2) 艀装・浜出し

台船の艀装は1台30tのデッキリフトなどの重量物を扱うため、大型ジブクレーン設備を有する弊社千葉工場の岸壁で行った。ジブクレーンは旋回速度が極端に遅いため、その他の部材の荷捌きには台船上に載せた25t級のラフタークレーンを使用した。

浜出しには1800t吊の旋回式の起重機船を用いた。重心計算はダイヤフラムから補剛材にいたるまで細部まで考慮したことで、地切時における吊り点と重心のズレに



写真-7 浜出し作業

よる大ブロック地組立て桁の荷振れを少しも生じず、塗装面を傷つけることなく吊り上げることができた(写真-7)。

台船上では桁の受点を4点と最小にしたことで、多点受け時に苦勞する荷重の不均衡管理を最大限減らす事ができた(写真-8)。



写真-8 台船上受点

## (3) 台船輸送

輸送台船が下を通過する既設橋のうち、特に首都高速は現在、外郭環状道路の整備における改築工事をおこなっており、当初計画時の桁下より80cm以上も低い位置に吊足場が設置されており本工事にとっては非常に厳しい施工環境であった。

既設橋や吊足場との接触事故を回避するため、桁下通過時はできるだけ水深ぎりぎりまで台船を通過させるほうがよいが、上空の遊間を優先しすぎると、水深の浅い個所で台船や曳舟が座礁する危険が高まる。本工事の台船輸送および架設時の工事船舶の安全を確保できる船底と川底の必要最低クリアランスの計画値は50cmとした(図-6)。

江戸川河口から現地までの深浅測量と桁下の高さを測量した結果、計画クリアランスを50cm以上確保可能となる台船上の仮設備の構造高さを決定した。その際に既

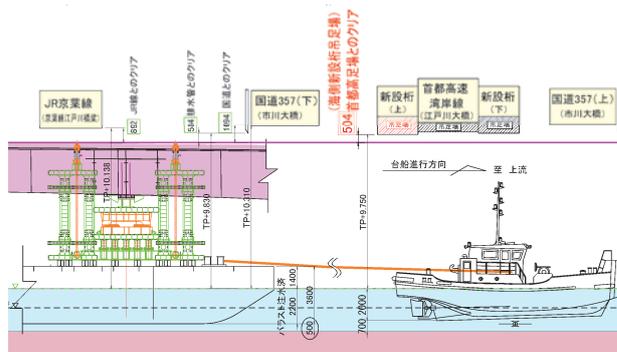


図-6 高さ計画図

存の架設機材の組み合わせによる構造高では通過時のクリアランスを確保できないため、構造高を抑えた仮設備材を本工事の為に製作する必要が生じた（写真-9）。

また架設材の高さをぎりぎりに抑えた結果、梁せいの小さくなった梁材のたわみ量が大きくなり、その上に配置されるデッキリフトの鉛直度に悪影響を与えられた。そのための対策としてフランジにカバーPLを製作、取付けることでたわみ量を抑制した（写真-10）。

その他、通過時の安全対策として国道の橋脚に有効範囲65mとなるレーザーバリアーの設置や直前に橋脚上からテープ（巻尺）を垂らして潮位計測をおこない桁下通過時のクリアランスを確認した。さらにフェールセーフとして設置した水準測量機をもちいた直接目視による確認も非常に有効な手段となり、桁下をほぼ計画通り通過することができた（写真-11）。



写真-9  
あごかけ設備



写真-10 カバーPL

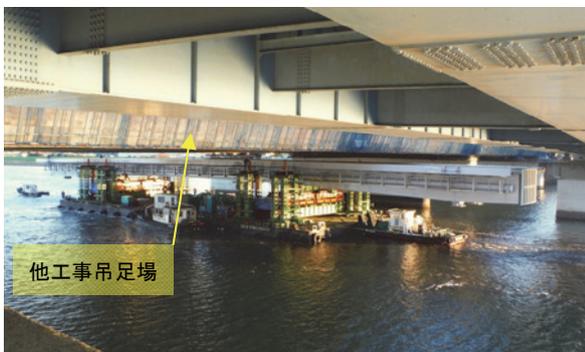


写真-11 桁下通過状況

#### (4) 現地一括架設

デッキリフトで昇降する桁と架設材の重量は約680tであり、吊り上げジャッキの吊り上げ重量はデッキリフトなどの仮設備も含めて約940tとなった。

使用したデッキリフトの昇降能力は1台200tであり、前後左右に計4台を配置した。左右の2台ずつを異荷重管理（ストロークを優先）し、前後はお互いのモニターに表示されるストローク量をオペレーター同志で確認しながら慎重に操作を行った。

また吊り上げ式のジャッキは左右に配置された吊桁1本に使用される2台を同圧管理とし、前後左右合わせて計8台を配置して吊り上げをおこなった（写真-12）。

その他、ジャッキ吊り上げ時に吊りロッドに偏芯荷重が作用しないように柱にはH鋼を添わして吊り上げ時のガイド設備とした（写真-13）。

架設当日は天候にも恵まれて、波、風の影響をほとんど受けずに施工することができ、トラブルもなく事前に計画したとおり橋脚上に桁を設置することができた（写真-14~16）。



写真-12 桁扛上状況



写真-13 ガイド設備



写真-14 桁吊り上げ完了



写真-16 桁据付け完了



写真-15 台船シフト完了

## 5. おわりに

本工事は、平成25年7月より着手し、無事に平成26年11月に架設を完了することができました。妙典橋の最初の上部工事に係れたこと、また数限られる架設工法に係れたことに感謝を申し上げます。引き続き、妙典橋全体の事業は平成27年度末まで続きますが、安全施工で完成することを期待したいと思います。

最後に、本工事の施工にあたりご指導頂きました発注者の千葉県葛南土木事務所ならびに協力頂いた工事関係者の皆様に深く感謝し、誌面をお借りしてお礼を申し上げます。

2014.2.18 受付

## グラビア写真説明

### 天神避溢橋

天神避溢橋は、一般国道23号中勢BP（33.8km）の津（久居工区）に位置しています。付近には、梨園が点在し地元の名産となっています。橋梁は、3径間連続非合成鋼桁の上下線で当社は、上り線を施工しました。鋼材は、耐候性鋼材を使用しております。製作に関しては、仮組省略を実施して当社のPIXXIS（デジタルカメラ三次元計測システム）にて計測しました。

架設の見学会も地元の小学生、親子を招待し、当日は、雨の天気模様でしたが架設の開始時期には晴天となり、大型クレーンによる見学は、もちろんのこと、測量機器による体験、ボルト締め付け機械による体験をして頂き好評を得ました。

（関根 弘之）